

Вопросы, разобранные в лекциях, к ЭОР по курсу КСЕ

Методы использования логических схем можно найти в пособии.

Р.Р. НИГМАТУЛЛИН МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ КУРСА "КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ" (МЕТОД ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ), КГУ, 2009.

Оно выложено на сайте кафедры ТФ: http://www.kpfu.ru/main_page?p_cid=59512

Лекция 1. Тема: Введение в дисциплину

1. Определение и содержание понятия. Задачи естествознания.
2. Взаимосвязь естественных наук. Редукционизм и холизм.
3. Фундаментальная и прикладная наука. Технология.
4. Тезис о двух культурах.

Лекция 2.

- 1: Этапы познания природы
2. Глобальные естественно-научные революции.

Лекция 3. Тема: Системы мира античных философов.

1. Идеи единой материальной основы окружающего мира.
2. Атомистическая гипотеза Демокрита. Физика, механика и космология Аристотеля.
3. Евклид и Архимед. Геоцентрическая система Птолемея и завершение создания первой научной картины мира. Упадок античной науки

Лекция 4.

Тема: Формирование механической картины мира и её характеристика.

1. Взгляды, открытия и методология Леонардо да Винчи (1452-1519)
2. Гелиоцентрическая система мира Н. Коперника (1473-1543).
3. Г.Галилей (1564-1642) – основоположник опытного естествознания и науки
4. И. Кеплер и открытие законов небесной механики (1571-1630)

Контрольные вопросы:

1. В чем заслуга трудов Л.д. В? Перечислить основные достижения Л.д. В. для современного естествознания.
2. В чем заслуга трудов Н. Коперника?
3. Каким вы видите вклад Г.Галилея. в развитие СЕ?
4. Почему потомки и наука никогда не забудут вклада И.Кеплера?

Лекция 5. Методология научных исследований

Методология и метод

Методы эмпирического и теоретического познания

Формы научного знания

Процесс научного познания

Критерии истинности научного знания

Контрольные вопросы

1. Чем отличается методология от метода?
2. Перечислите общенаучные методы
3. Что такое эмпирические методы?
4. Перечислите и объясните эмпирические методы научного познания.
5. Что такое эксперимент?
6. Что такое измерение?
7. Перечислите и объясните теоретические методы.
8. Что относится к формам научного знания?
9. Какие факты могут считаться научными?
10. Каким требованиям должна удовлетворять научная гипотеза?
11. Что такое научная категория?
12. Что такое научная теория, чем она отличается от гипотезы?
13. Что такое индукция и дедукция? Приведите примеры.
14. Что такое анализ? Синтез?
15. Что такое идеализация?
16. Что такое моделирование?
17. Перечислите критерии научности знания?
18. Объясните принцип верификации.
19. Объясните принцип фальсификации.
20. Опишите процесс научного познания.

Лекция 6. Механика и методология Ньютона

1. Движение – одна из основных проблем ЕНЗ. Аристотелевское представление о движении.
2. Галилеевская механика – предвестница механики И. Ньютона.
3. Механика Ньютона
4. Методология исследований Ньютона
5. Оптика Ньютона – предвосхищение современной концепции о дуальной природе света

Лекция 7. Механическая картина мира (МКМ)

1. Понятие научной картины мира
2. Формирование МКМ
3. Основные понятия, законы и принципы МКМ
4. Основные принципы МКМ

Лекция 8. Термодинамическая картина мира (I)

1. Промышленная революция и теория теплоты
2. Работа в механике. Закон сохранения и превращения энергии
3. Теплород и кинетическая теория теплоты
4. Термодинамика и статистическая физика

Лекция 9. Термодинамическая картина мира (II). Второе начало термодинамики

1. Идеальный цикл Карно и сущность 2 начала термодинамики
2. Энтропия. Её термодинамическое истолкование
3. Энтропия. Её вероятностная трактовка
1. Кто из ученых сформулировал закон теплопроводности? Почему закон теплопроводности выходил за рамки классической Ньютоновской механики?
2. Что такое идеальный цикл Карно? Из каких процессов он состоит?
3. Что такое адиабатический процесс? Запишите его уравнение.
4. Запишите выражение для КПД теплового двигателя КПД для цикла Карно при превращении тепла в работу.
5. Как зависит КПД теплового двигателя в цикле Карно от количества используемого газа, от начальных значений давления или объема?
6. Что такое вечный двигатель I рода?
7. Что такое вечный двигатель II рода?
8. Как называется величина $\delta Q / T$? Кто ввел эту величину?
9. Что характеризует теплота?
10. Что характеризует энтропия?

Лекция 10. Термодинамическая картина мира (III). Стрела времени

1. Вероятность как атрибут больших систем
2. Стрела времени
3. Проблема тепловой смерти Вселенной и флуктуационная гипотеза Больцмана
1. Что такое большие системы в термодинамике?
2. Можно ли точно определить координаты и скорости всех молекул макроскопического тела одновременно в данный момент времени?
3. Поясните статистический закон распределения молекул по скоростям.
4. Поясните утверждение о том, что законы ньютоновской классической механики являются обратимыми.
5. Что говорят о возможности полного управления системами классическая механика и термодинамика?
6. Что, по словам И. Пригожина и И. Стенгерс описывает необратимое увеличение энтропии?
7. Для каких систем - больших или малых имеют смысл статистические законы?
8. Назовите главное свойство времени?
9. Поясните понятие «стрела времени»?
10. Что такое космологическая стрела времени?
11. Что такое термодинамическая стрела времени?
12. Что такое психологическая стрела времени?
13. Объясните понятие тепловой смерти Вселенной.
14. Что такое флуктуация?
15. В чем заключается флуктуационная гипотеза Больцмана?

Лекция 11. 1. Электромагнитная картина мира. Основные экспериментальные законы электромагнетизма. 2. Теория электромагнитного поля Максвелла. 3. Электронная теория Лоренца.

1. Назовите важнейшие законы электричества и магнетизма, положенные в основу ЭМКМ.
2. Дайте характеристику электростатическому полю.
3. В чем состоит суть открытия Эрстеда?
4. В чем отличие силовых линий электрического и магнитного полей?
5. Кто является создателем электродинамики?
6. Охарактеризуйте вклад М.Фарадея в создание ЭМКМ.
7. Раскройте сущность теории Максвелла. Каким утверждениям соответствуют уравнения Максвелла?
8. Какая новая физическая реальность была введена в научную картину мира в результате исследований Максвелла?
9. Какой подход к описанию мира характерен для ЭМКМ – корпускулярный или континуальный?
10. В чем заключается суть электронной теории Г. Лоренца?
11. Назовите основные положения электронной теории металлов.

Лекция 12. Специальная теория относительности. Основные идеи общей теории относительности

1. Проблема равноправия инерциальных систем отсчета и мирового эфира
2. Постулаты и основные следствия
3. Основные идеи ОТО
4. Основные понятия ЭМКМ

Лекция 13. Квантово-полевая картина мира (КПКМ)

1. Формирование идеи квантования физических величин
2. Корпускулярно-волновой дуализм света и вещества
3. Соотношения неопределенностей Гейзенберга
4. Основные понятия и принципы КПКМ

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные этапы формирования КПКМ
2. Что такое «ультрафиолетовая катастрофа»?
3. Какая гипотеза легла в основу квантовой физики?
4. В чем заключается общность современных воззрений на природу света и представлений Ньютона?
5. Чему равна масса фотона?
6. Запишите основное уравнение фотоэффекта.
7. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
8. Напишите и объясните формулу де Бройля.
9. Объясните понятие «квантовый объект».
10. В чем заключается сущность принципа дополнительности в квантовой физике?

Лекция 14.

Основные взаимодействия. Симметрия ВФ и принцип Паули
КМ устройство таблицы Менделеева.

Лекция 15.

Структурные уровни материи. Атомное ядро. Состав и размеры атомных ядер.
Контрольные вопросы.

Чему равно отношение размера ядра к размеру атома.

Назовите две самые известные модели ядра.

Перечислите и систематизируйте основные ядерные реакции.

На каком принципе работает атомная бомба?

Лекция 16.

1. Элементарные частицы, фундаментальные частицы и частицы – переносчики элементарных взаимодействий. Классификация ФЧ.

Лекции 17-18

17-1. Мегамир, основные космологические и космогонические представления

18-1. Звезды, их характеристики, источники энергии

18-2. Галактики, Метагалактики, Разбегание галактик, Закон Хаббла

18-3. Структура и геометрия Вселенной

Контрольные вопросы

1. Как можно визуально отличить на небосводе планету Солнечной системы от звезды?
2. Перечислите важнейшие характеристики звезд.
3. Что характеризует диаграмма Герцшпрунга-Рессела?
4. Что такое «главная последовательность»?
5. К какому спектральному классу относится Солнце?
6. Что такое галактика? Что означает это слово в переводе с греческого?
7. Какую форму имеет наша галактика?
8. На какие основные типы подразделяются галактики по внешнему виду?
9. Что такое квазары, где они расположены?
10. Что такое Метагалактика?
11. В какой созвездии можно увидеть ближайшую к нам галактику?
12. Поясните термин «красное смещение».
13. Что такое «эффект Доплера»?
14. Запишите и объясните закон Хаббла.
15. Можно ли говорить о том, что вещество во Вселенной распределено равномерно ...
16. а) на уровне сверхскоплений галактик,
17. б) в масштабах всей Вселенной?
18. В чем состоит суть нестационарных моделей Вселенной?
19. Какая физическая величина определяет судьбу нестационарной Вселенной?
20. Кто является автором нестационарной модели Вселенной?

Лекция 19.

Тема: Эволюция звезд

19.1. Возникновение Вселенной. Теория большого взрыва

19.2. Антропный принцип

Лекция 20.

20.1. Понятие симметрии

20.2. Симметрия пространства – времени и законы сохранения

20.3. Симметрия и асимметрия живого.

20.4. Нарушение симметрии как источник самоорганизации

Лекция 21. Роль химии в познании мира.

21.1 Роль химии в познании мира. Краткий исторический экскурс

21.2. Современные представления о видах хим. связей

21.3. Строение макротел и фазовые переходы. Химреакция и химия катализа

21.4. Аппаратура и методы исследования веществ

22.1 Химическая эволюция Земли. Геохронология.

Лекция 22.

22.1 Химическая эволюция Земли. Геохронология

22.2. Самоорганизация в химии

22.3. Химическая эволюция и биогенез. Теория возникновения жизни

22.4. Гипотеза Опарина-Холдейна

Лекция 23.

23.1 Идеи эволюции живой природы.

23.2. Теория Дарвина

23.3. Законы наследственности

Контрольные вопросы:

Перечислите основные положения теории Дарвина

Основные законы наследственности.

Лекция 24.

24.1 Основы генетики. Краткая предыстория. Законы генетики

24.2. Носители наследственности. Законы наследования признаков

24.3. Особенности вирусов.

Контрольные вопросы:

1. Что такое нуклеотиды. 4 основных нуклеотида.
2. Дать четкое и ясное определение основных понятий генетики: ген, хромосома, генотип, фенотип, ДНК, РНК, митоз, мейоз, аллели, зигота, гамета, ППЦ.
3. Дать формулировку и пояснить на примерах 3 закона Менделя: 1 закон Менделя – закон доминирования

4. 2 закон Менделя - закон расщепления
5. 3. закон Менделя – закон независимого комбинирования.
6. Что такое генная инженерия, цели и задачи этой науки.
7. Почему евгеника считается асоциальной науки и взята на вооружение расистами?
8. Пояснить особенности наследования аутосомных признаков.
9. Пояснить особенности наследования сцепленных признаков.
10. Что такое гемофилия и как можно объяснить её генетическое происхождение.
11. Особенности наследования сложных признаков. Пояснить на примере окраски мыши.
12. Как устроен вирус. Что такое бактериофаг?

Качественно пояснить появление наследственных заболеваний.

Лекция 25.

- 25.1 Развитие экосистем
- 25.2. Концепции происхождения жизни
- 25.3. Развитие жизни на Земле

Лекция 26.

- 26.1 Происхождение человека
- 26.2. Феномен человека. Биоэтика
- 26.3. Антропология как наука

Лекция 27.

- 27.1 Мышление, мозг и компьютер
- 26.2. Мозг и компьютер
- 26.3. Нейронные сети и компьютер

Лекция 28.

- 28.1 Научный метод
- 28.2. Типы научной деятельности
- 28.3. Фальстарты научного прогресса